

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

| | |
|---|---------------------------------|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.02.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 3 семестр - 3; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 108 часов |
| Лекции | 3 семестр - 4 часа; |
| Практические занятия | 3 семестр - 4 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 3 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 3 семестр - 96,8 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 3 семестр - 0,9 часа; |
| включая: Тестирование Домашнее задание | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 3 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Бураков И.А. | |
| Идентификатор | R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32 | |

И.А. Бураков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Бураков И.А. | |
| Идентификатор | R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32 | |

И.А. Бураков

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|--|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | |
| Владелец | Дудолин А.А. | |
| Идентификатор | Rb94958b9-DudolinAA-83802984 | |

А.А. Дудолин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение приемов и методов технико-экономической оптимизации критериев работы оборудования в энергетике.

Задачи дисциплины

- освоить простые и сложные методы оценки параметров оборудования в энергетике.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|---|--|
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-1опк-2 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи | |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-2опк-2 Проводит анализ полученных результатов | знать: - методы оптимизации параметров в энергетике. уметь: - определять основные и интегральные показатели коммерческой эффективности объектов в энергетике. |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ИД-3опк-2 Представляет результаты выполненной работы | знать: - состояние энергетики России. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Тепловые электрические станции (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать знать характеристики и параметры энергообъектов
- знать знать режимы работы ТЭС и АЭС

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | | |
|----------|---|--------------------------|---------|--|-----|----|--------------|-----|------|-----|----|----------------------|---|--|---|--|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | СР | | | | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | | | |
| | | | | | | | КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | 15 | | |
| 1 | Состояние энергетики России | 27.8 | 3 | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 25 | - | | | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Состояние энергетики России". Проводится изучение документов, стратегии, генеральной схемы и пр. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Состояние энергетики России" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 23-25 | |
| 1.1 | Состояние энергетики России | 27.8 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 25 | - | | | | |
| 2 | Критерии и методы технико- экономической оптимизации | 34.3 | | 2 | - | 2 | - | 1 | - | 0.3 | - | 29 | - | | | <u>Подготовка домашнего задания:</u> По вариантам выполняется ДЗ, которое связано с изучением параметров ТЭЦ <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [2], п.3 | |
| 2.1 | Критерии и методы технико- экономической оптимизации | 34.3 | | 2 | - | 2 | - | 1 | - | 0.3 | - | 29 | - | | | | |
| 3 | Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов | 27.9 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 25.1 | - | | | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.2 | |
| 3.1 | Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов | 27.9 | | 1 | - | 1 | - | 0.5 | - | 0.3 | - | 25.1 | - | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|--|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | Зачет | 18.0 | | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 108.0 | | 4 | - | 4 | - | 2.0 | - | 0.9 | 0.3 | 79.1 | 17.7 |
| | Итого за семестр | 108.0 | | 4 | - | 4 | 2.0 | | 0.9 | 0.3 | | 96.8 | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Состояние энергетики России

1.1. Состояние энергетики России

Состояние энергетики России и структура её управления. Структура управления энергетики России. Технический уровень.

2. Критерии и методы технико-экономической оптимизации

2.1. Критерии и методы технико-экономической оптимизации

Критерии технико-экономической оптимизации. Основные принципы технико-экономических расчетов в энергетике. Основные финансово-экономические показатели выбора оптимального решения..

3. Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов

3.1. Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов

Особенности выбора промперегрева на ТЭС. Оптимизация параметров и характеристик ТЭЦ. Оптимизация характеристик ПТУ- ТЭС..

3.3. Темы практических занятий

1. Методы сложной оптимизации;
2. Методы простой оптимизации.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Состояние энергетики России"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Критерии и методы технико-экономической оптимизации"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|---------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Знать: | | | | | |
| методы оптимизации параметров в энергетике | ИД-2опк-2 | | | + | Тестирование/Оптимизационные задачи |
| состояние энергетики России | ИД-3опк-2 | + | | | Тестирование/Состояние Энергосистем России |
| Уметь: | | | | | |
| определять основные и интегральные показатели коммерческой эффективности объектов в энергетике | ИД-2опк-2 | | + | | Домашнее задание/Методы |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Оптимизационные задачи (Тестирование)
2. Состояние Энергосистем России (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Методы (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. М. Мастепанов- "Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. Справочно-аналитический сборник", Издательство: "Энергия", Москва, 2009 - (472 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58345>;
2. Рогалев, Н. Д. Современная электроэнергетика России и рынок электроэнергии : учебное пособие / Н. Д. Рогалев, Б. К. Максимов, В. В. Молодюк, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 201 с. – Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года. – ISBN 978-5-7046-1945-1.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10736>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др.).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ -
<https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ -
<http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http:\proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| | Ж-417/7, Световая черная студия | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Лекционная аудитория | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Ж-2006, Конференц-зал ИДДО | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ж-417 /2a, Помещение для инвентаря | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйствственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Технико-экономическая оптимизация в теплоэнергетике**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Состояние Энергосистем России (Тестирование)

КМ-2 Методы (Домашнее задание)

КМ-3 Оптимизационные задачи (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | KM-1 | KM-2 | KM-3 |
|---------------|---|------------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 6 | 9 |
| 1 | Состояние энергетики России | | | | |
| 1.1 | Состояние энергетики России | + | | | |
| 2 | Критерии и методы технико-экономической оптимизации | | | | |
| 2.1 | Критерии и методы технико-экономической оптимизации | | | + | |
| 3 | Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов | | | | |
| 3.1 | Оптимизация параметров и характеристик энергообъектов | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 30 | 40 | 30 | |